

心理干预结合运动训练对冠脉搭桥患者术后恢复及心功能的影响*

马跃文¹ 刘 畅¹ 马庆平² 张玉海¹ 谷天祥¹

摘要

目的:观察心理干预联合运动训练对冠状动脉搭桥(CABG)患者术后恢复及心功能的影响。

方法:52例拟行CABG的住院患者随机分为康复组(n=27)和对照组(n=25)。康复组给予心理干预治疗和强度渐增的运动。主要观察指标为:焦虑自评量表(SAS)、抑郁自评量表(SDS)、6min步行试验(6MWT)、肿瘤坏死因子 α (TNF α)、左室射血分数(LVEF)、术后插管时间、重症护理时间与术后住院时间。

结果:与对照组比较,康复组患者术后SAS与SDS评分下降显著($P < 0.01$);康复组患者6min步行距离(6MWD)明显加长($P < 0.005$);康复组TNF- α 浓度明显降低($P < 0.01$);康复组患者术后呼吸机辅助通气时间及重症监护时间较对照组缩短($P < 0.05$);与术前比较,康复组LVEF明显改善($P < 0.005$);将康复组患者的上述观察指标进行相关性分析,结果显示SAS、SDS评分的下降分别与6MWD的加长($r_{SAS}=0.46, P < 0.01$; $r_{SDS}=0.48, P < 0.01$)成明显正相关。

结论:心理干预联合运动训练可以改善CABG术后患者的焦虑及抑郁程度,提高运动能力,促进心脏功能的恢复。

关键词 冠脉搭桥术;康复;焦虑;抑郁;6分钟步行试验

中图分类号:R493;R541.4 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2011)-10-0929-06

Study on the effects of psychological intervention combined with exercise training in patients after coronary artery bypass graft/MA Yuewen,LIU Chang,MA Qingping, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2011, 26(10): 929—934

Abstract

Objective:To observe the effects of psychological intervention combined with exercise training on postoperation recovery and heart function in patients after coronary artery bypass graft(CABG).

Method:Fifty-two in patients who had to take CABG were randomly assigned to cardiac rehabilitation group(rehab, n=27) or to usual care group(control,n=25). In rehab group, progressive strengthening movement and psychological intervention were applied. The main observation indicators were: self-rating anxiety scale(SAS), self-rating depression scale(SDS), 6 min walking test(6MWT), tumor necrosis factor- α (TNF- α), left ventricular ejection fraction (LVEF),duration of post-operation ventilation with breathing machine, duration of post-operation intensive care and duration of post-operation stay.

Result:Compared with control group, in rehab group the postoperation scores of SAS and SDS dropped significantly ($P < 0.01$). In rehab group 6-min walking distance(6MWD) was significantly longer than that in control group ($P < 0.005$). TNF- α level in rehab group decreased ($P < 0.01$). The duration of post-operation ventilation with breathing machine and intensive care also reduced in rehab group ($P < 0.05$). Rehab patient's postoperation LVEF improved compared with preoperation ($P < 0.05$).Furthermore, the rehab group showed a positive correlation between SAS($r=0.46, P < 0.01$),SDS($r=0.48, P < 0.01$) and 6MWD respectively.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.10.009

*基金项目:辽宁省教育厅高等学校科学技术研究项目(20060977)

1 中国医科大学附属第一医院康复医学科,沈阳,110001; 2 淄博市第一医院康复医学科

作者简介:马跃文,女,主任医师,教授; 收稿日期:2011-05-03

Conclusion: Psychological intervention combined with exercise training in patients after GABG may drop the levels of anxiety and depression, improve exercise capacity and improve heart function.

Author's address Dept.of Rehabilitation medicine,The First Hospital of China Medical University,Shenyang,110001

Key word coronary artery bypass graft; rehabilitation; anxiety; depression; six minutes walking test

冠状动脉粥样硬化性心脏病患病率逐年增加,已经成为威胁人类健康的主要疾病之一。随着溶栓、冠状动脉支架植入术、冠脉搭桥术(coronary artery bypass graft, CABG)等治疗手段的不断成熟,国内外学者已将重心转移到冠心病的康复研究。国外研究^[1]提出:心理社会因素在很大程度上促进冠心病的发病及表现。国外近30年来,在以早期活动和心理治疗为中心的心脏康复医疗上积累了不少经验,在降低病死率和致残率方面也取得重大进展^[2]。本研究通过进行针对性的心理干预联合运动训练对CABG患者的治疗效果。现报告如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象和分组

选取2009年6月—11月于中国医科大学附属第一医院心脏外科拟行CABG的患者52例,均经冠状动脉造影证实存在左冠状动脉所包含的前降支、回旋支以及右冠状动脉三支病变,管腔重度狭窄>75%,心功能II—IV级且肥胖合并糖尿病、高血压和瓣膜病等为危重患者。其中有28例(康复组17例,对照组11例)曾经有过心肌梗死,其余均为心绞痛患者,心脏超声示患者心脏均存在不同程度的扩大。选取标准:术后血流动力学稳定;无心绞痛发作;无急性心肌炎或心包炎;血糖控制较好;无外周血管血栓形成或栓塞;无脑血管意外;无术后切口愈合不良;未出现新的心电图缺血改变;无慢性精神病史;具备正常的认知功能,能够配合康复治疗,所有患者均签订了知情同意书。

将52例患者随机分为康复组(n=27)和对照组(n=25),两组患者的一般资料,如表1所示。两组患者均接受冠脉搭桥术前、术后常规给予预防冠脉痉挛药物(钙离子拮抗剂)降压药物(ACEI类)和控制心率药物(β受体阻滞剂)康复组采用1.2所述康复治疗方法,对照组只进行常规治疗。

1.2 康复治疗方法

1.2.1 运动训练:运动时达到自感劳累程度(Borg积

表1 两组患者临床资料比较

参数	康复组	对照组
性别(男/女,例)	18/9	18/7
年龄(岁)	62.31 ± 7.89	61.88 ± 8.24
体重指数(kg/m ²)	25.08 ± 2.10	25.67 ± 1.70
合并糖尿病(例)	8	6
合并高血压(例)	18	20
合并糖尿病+高血压(例)	7	5
吸烟(例)	12	10
嗜酒(例)	1	1
既吸烟又嗜酒	1	1
体外循环	9	8
非体外循环	18	17
心功能II级—III级	25	23
心功能IV级	2	2

分)十五级分法的11—13级为最佳。运动时间为10—40min,平均30min,不包括每次训练前后的热身、整理运动时间(3—5min)。每天根据Borg积分和步行距离逐渐递增运动强度。主要采用有氧运动中的步行作为运动方式,当患者可持续行走10—15min(达600m)时可进行扶持下登梯训练。分别在运动康复前、后对患者心率和血压进行监测,行走过程中密切观察患者呼吸频率、面部表情变化等。参考Pollock开胸心脏手术住院期康复方法^[3]和国内冠心病康复程序^[4]结合国外近年心脏康复进展^[5-6],本实验采取了一套综合的康复治疗方案。

1.2.2 心理干预:入院后即针对患者的焦虑、抑郁情绪采用认知疗法和渐进式放松训练。通过认知疗法采用认知重建、心理应付、问题解决等方式重建患者认知结构,改变患者对于冠心病、手术及心脏康复的错误观念及不良行为,对于疾病、术后及康复过程的问题予以解答。放松训练每次10—20min,其基本要求是:在安静环境下,患者平卧,采用腹式、深慢呼吸,注意力集中,有意识地去感觉主要肌群的紧张和放松。认知疗法采用认知重建、心理应付、问题解决等方式重建患者认知结构,从而改善患者抑郁、焦虑状态。本实验根据国外文献采用的放松训练^[7]及认知疗法^[8],将此两种疗法持续应用于康复全程的各个环节。整体康复具体程序如表2所示。

表2 康复程序

	运动内容	心理干预
术前	①6min步行试验;②指导患者练习腹式-缩唇呼吸;有效咳嗽训练(包括爆发性咳嗽和小声咳嗽)	①抑郁、焦虑自评;②指导患者进行放松训练;向患者介绍冠状动脉搭桥术及术后监护室里的情况;解答患者各方面的疑问以解除患者术前及麻醉清醒后的恐惧心理
术后		
第1—3天	病情稳定后开始床上主动活动腕、踝关节及在床上做屈、伸膝关节运动	告知手术情况及目前状况;解除患者心理压力;告诉患者康复运动的必要性及注意事项
第4—5天	开始床边活动,上厕所及适当步行	进行术后饮食注意事项康复宣教
第5—6天	步行100—300m(据患者各自情况)	介绍冠心病相关知识及康复的作用;鼓励患者与康复效果良好者交流,提高康复的信心及积极性;教患者自数脉搏,介绍自感劳累程度
第7—14天	依患者自身情况决定每天步行距离,适当进行扶持下登梯运动。	解答患者术后生活中遇到的问题,消除患者对院外生活的担忧及恐惧;继续行康复宣教
第15天	6min步行试验	抑郁焦虑自评
第16天一出院	步行	出院宣教、和患者一起制定出院康复方案

1.3 观察指标及评定方法

手术由本院心脏外科医生完成,所有患者接受类似的术前准备、全麻、拔管、重症监护室监护、肿瘤坏死因子(tumor necrosis factor- α , TNF- α)测定、超声心动图、抑郁焦虑自评量表(self-rating anxiety scale, SAS), 抑郁自评量表(self-rating depress scale, SDS)和6min步行试验(6min walking test, 6MWT)。

1.3.1 SAS和SDS:SAS的主要评定依据为项目所定义的症状出现的频度,分4级:A没有或很少时间,B少部分时间,C相当多时间,D绝大部分或全部时间,依次计分为1分、2分、3分、4分。在计时时,对第5, 9, 13, 17, 19条必须反向计分。如,第9条,我觉得心平气和,并且容易安静坐着,A记4分,B记3分,C记2分,D记1分。将20个项目的各个得分相加,得到粗分,再用粗分乘以1.25以后取整数部分(四舍五入)得到标准分。总粗分的正常上限参考值为40分,标准分正常上限参考值为50分。分数越高,焦虑倾向越明显。SDS计分方法同SAS。

1.3.2 TNF- α 的测定:所有患者清晨空腹取静脉血于含有枸橼酸钠的抗凝管内,充分混匀后全血离心(3000转/min, 4 $^{\circ}$ C, 10min),取上清液置于-70 $^{\circ}$ C低温冰箱中保存待测;统一采用夹心法酶联免疫分析法(enzyme linked-immuno-sorbent assay, ELISA)测

定TNF- α 浓度,试剂盒购自武汉博士德生物工程有限公司,各步骤严格按照说明书操作。

1.3.3 超声心动图:由同一医师进行超声心动图检查,用美国产Vivid 7进行统一检查,取左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)进行观察。

1.3.4 6MWT:采用Bitter等^[9]报道的方案,在安静、通风良好、温度适宜的心脏外科病房走廊中间量取30m长的距离,两端各放一把椅子,备患者休息用。行走前指导患者以其自觉适宜的速度来回行走,行走时沿直线尽可能快速行走,避免走环形路线,以其6min步行的距离(6min walking distance, 6MWD)为试验结果。6min内如患者出现疲乏、头晕、心绞痛、呼吸困难、冷汗、颜面苍白则停止试验;试验前后对患者的血压和心率、呼吸次数分别进行检测;试验时备有硝酸甘油等抢救药品。

1.3.5 术后插管、重症监护及住院时间:对两组患者的术后插管、重症监护及住院时间进行统计。

1.3.6 相关性分析:将测得的6-MWD分别与左室射血分数、SAS、SDS进行相关性分析。

1.4 统计学分析

采用SPSS13.0软件包对数据进行统计分析,所有计量资料以均数 \pm 标准差表示,统计学分析采用t检验,将6-MWD分别与左室射血分数、抑郁焦虑自

评量表、汉密尔顿抑郁焦虑量表进行相关性分析, $P < 0.05$ 表示有显著性意义。

2 结果

2.1 抑郁、焦虑程度比较

术前各项评分两组无差异性。与手术治疗前比较, 康复组患者术后第 15 天 SAS、SDS 评分均显著降低, 有非常显著性差异 ($P < 0.01$), 组间比较中, 术后康复组各项评分均低于治疗组, 有非常显著性差异 ($P < 0.01$), 两组量表术后与术前差值比较有非常显著性差异 ($P < 0.01$)。如表 3 所示。

2.2 左室射血分数比较

两组术前 LVEF 无明显差异 ($P > 0.05$)。康复组患者手术后 LVEF 较术前明显改善, 差异有非常显著性意义 ($P < 0.005$), 对照组术后较术前无明显差异。对两组术后 LVEF 进行比较, 无显著差异 ($P > 0.05$)。两组 LVEF 手术前、后差值比较无显著性 ($P > 0.01$)。见表 3。

2.3 6MWD 比较

术前两组 6MWD 无明显差异 ($P > 0.01$)。与手术前比较, 术后第 15 天康复组患者 6MWD 明显加长, 差异有非常显著性 ($P < 0.005$), 对照组 6MWD 无明显改变 ($P > 0.01$)。康复组与对照组相比较, 手术前、后 6MWD 差值有非常显著性 ($P < 0.005$)。见表 3。

表 3 两组患者手术前、后抑郁、焦虑量表、左室射血、6min 步行距离、TNF- α 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	对照组		康复组	
	手术前	手术后	手术前	手术后
SAS(分)	32.24 \pm 4.18	32.24 \pm 4.60	31.85 \pm 4.81	28.00 \pm 3.22
SDS(分)	31.92 \pm 5.15	32.88 \pm 7.06	32.44 \pm 6.92	28.04 \pm 3.18
dSAS(分)		0 \pm 3.5		4.85 \pm 5.38
dSDS(分)		-0.96 \pm 7.1		4.41 \pm 7.35
LVEF	54.48 \pm 10.22	56.24 \pm 6.84	53.33 \pm 9.49	59.00 \pm 7.35
6MWD(m)	245.6 \pm 107.07	220.8 \pm 54.25	241.11 \pm 95.46	298.15 \pm 59.24
术后、术前 6MWD 差值(m)		-24.8 \pm 100.06		57.04 \pm 78.92
TNF- α (pg/ml)	48.72 \pm 14.61	50.25 \pm 16.78	49.91 \pm 27.33	42.22 \pm 13.99

2.4 TNF- α 比较

两组患者手术前 TNF- α 无明显差异 ($P > 0.05$)。康复组 TNF- α 水平较术前明显降低, 差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。对照组 TNF- α 水平与术前相比无显著差异 ($P > 0.05$)。两组患者术后 TNF- α 水平比较有显著性差异 ($P < 0.01$), 见表 3。

2.5 术后平均插管时间、重症监护时间及住院时间比较

术后平均插管时间、重症监护时间两组有显著差异 ($P < 0.05$)。见表 4。

2.6 相关性分析

将 6MWD 分别与 SAS、SDS、TNF- α 和 LVEF 进行相关性分析, 结果 6 MWD 术后、术前差值 (d-6 MWD) 与 SAS、SDS 术前、术后差值 (d-SAS、d-SDS) 分别成正相关, ($r_A = 0.46, P < 0.01$; $r_B = 0.48, P < 0.01$), 见图 1。

3 讨论

随着生活水平的不断提高及生活方式的改变,

表 4 两组患者术后插管时间、重症监护时间比较 ($\bar{x} \pm s, h$)

项目	对照组	康复组
插管时间	49.54 \pm 53.13	24.24 \pm 29.61
重症监护时间	92.96 \pm 49.18	66.56 \pm 27.09

图 1 d-6MWT 和 d-SAS 散点图

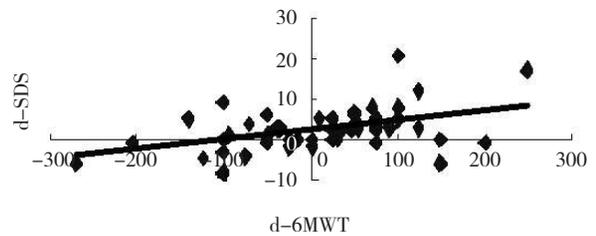
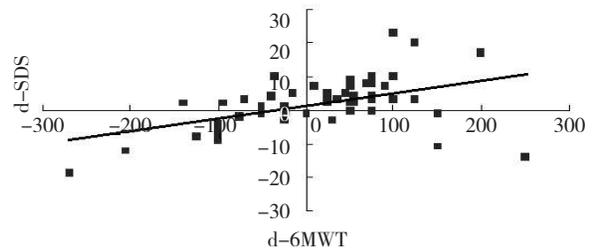


图 2 d-6MWT 和 d-SDS 散点图



冠心病发病率也随之增加,其治疗手段日益发展,心脏康复在近代心血管疾病预防和治疗中的位置也随之前提高,并已成为康复医学的重要组成部分。它不仅仅是单纯的运动训练,还包括康复教育、行为矫正、心理干预等多角度、个体化的综合程序^[10]。

CABG 目前已经成为治疗重症冠心病的重要治疗方式。CABG 虽然直接解决了狭窄冠状动脉的再灌注问题,但其作为重大负性生活事件,因等待手术及麻醉、创伤所产生的应激反应常导致甚至加重冠心病患者的焦虑、抑郁情绪。Blumenthal^[11]等研究表明,38%冠脉搭桥患者伴有不同程度的抑郁症,而有抑郁症的患者其心血管疾病危险性高出无抑郁症患者2—3倍。抑郁和焦虑情绪不止在社交、家庭、工作和休闲活动中对心脏病患者产生影响,同时也影响再入院率和死亡率^[12]。焦虑可通过心率的增快而影响心输出量,从而缩短舒张期时长减低冠脉灌注。同时,在等待手术及术后的3—4周过程中,绝大多数患者怕增加心脏负担而减少运动或卧床休息,由此不可避免地出现心血管的失健现象;而手术本身的创伤,也使患者的体力严重下降。本研究显示,对照组患者术后心理状态与术前相比并无明显差异,考虑术后疼痛、重症监护、体力下降等原因致使患者抑郁、焦虑程度无缓解甚至加重。由于缺乏合理指导和训练,对照组患者术后15d时的6MWD与术前相比无明显差异,运动能力未见提高。

冠脉搭桥患者的心理干预目前包括常规护理、教育讲解、行为疗法、认知疗法、放松训练、支持疗法和集体疗法等。此外,某些新的干预措施如视觉影像疗法、太极、音乐疗法、催眠等,其效果尚在研究中。目前国内外最为广泛应用的心理干预则是针对个体差异多种方法联合应用。本研究中主要采用放松训练和认知疗法进行心理干预。同时对患者进行关于冠状动脉搭桥术的康复教育,使患者正确认识搭桥手术,解除患者对手术的自我想象和术后恐惧心理(比如:重症监护造成的恐惧,害怕咳嗽、打喷嚏等会造成切口裂开,担心术后生存质量及工作能力的下降,对于术后切口疼痛、下肢肿胀的疑惑等)。本研究结果显示,康复组术后SAS、SDS评分较术前明显降低($P < 0.01$),显示患者术后焦虑、抑郁程度降低,心理状况明显改善。

我们的研究对象多数存在冠脉三支(左前降支、回旋支、右冠状动脉)病变,心脏功能很差,甚至不能耐受步行训练,故术前多着重于呼吸功能训练。较常用的为有效咳嗽训练(包括爆发性咳嗽和小声咳嗽)、腹式呼吸、缩唇呼吸、吹气球训练、阶段呼吸训练、仪器辅助下呼吸训练、全身性呼吸体操等。Herdy^[13]在研究中发现,对冠脉搭桥患者在术前进行呼吸功能训练,与对照组相比明显缩短术后拔管时间,减低胸腔积液、肺不张、肺炎、房颤发生率,并缩短住院时间。在本研究中,康复组术前均接受有效咳嗽训练、腹式呼吸训练、缩唇呼吸训练,结果显示:本组患者术后拔管时间和重症监护时间均较对照组明显减少。

冠脉搭桥术后心血管条件明显改善,故运动康复多集中于心血管功能的训练。为确保运动安全性,6 MWT尤其适用于低功能贮量心脏病患者体力活动能力的评价^[14]。本研究中根据患者心功能分级、冠脉病变程度、自觉劳累程度、心率血压等生理指标,采取步行训练、爬楼梯训练等低、中等强度有氧运动。结果显示,术后第15天测量6MWD,康复组明显高于对照组。康复组术后LVEF高于对照组,二者差异有显著性($P < 0.01$)。

随着近年来冠心病病因研究的开展,TNF- α 已被认识到其在冠心病的发生发展中的重要的作用。TNF- α 可受多种因素影响,如感染、应激等。Kim YJ等^[15]在研究中发现,对29例冠状动脉支架植入术后患者进行为期6周的运动康复,与对照组相比其炎症标志物如TNF- α 、C-反应蛋白(CRP)有明显降低。Howren等^[16]研究发现,在心血管疾病及肿瘤患者中,抑郁与炎症标志物CRP、IL-1、IL-6明显正相关。本研究中,康复组患者术后TNF- α 浓度与本组手术前相比浓度降低,差别有显著性($P < 0.05$);与对照组比较也有显著性差异($P < 0.01$),由此可见综合心脏康复对于动脉搭桥患者术后体液因子亦有影响,在一定程度上从体液水平延缓了冠心病的发展。但TNF- α 与其他指标无相关性,分析可能由于TNF- α 影响因素较多,本实验样本量较小,干预时间过短,因此与其他指标无明显相关。

本研究发现,CABG 康复组患者术后6MWD的加长与抑郁、焦虑程度的下降成明显正相关。国外

研究^[17-18]中显示,抑郁、焦虑情绪可明显影响患者康复训练的依从性。良好的心理状态可使患者更好的配合治疗和训练,提高积极性,从而提高训练效果。研究表明适当的运动训练可通过调节内啡肽、单胺类物质、下丘脑-垂体-肾上腺轴、神经营养蛋白及神经传导通路等途径改善抑郁、焦虑程度^[19]。与此同时,运动能力的提高本身也可减轻患者的担忧和焦虑情绪。由此可见,CABG患者的运动能力与心理状态存在互为影响的关系,心理干预与运动训练联合使用对于术后患者的康复有着重要作用。

4 结论

心脏康复作为临床康复的一部分,已经被很多研究证明其有效性。本研究表明,CABG术前、术后的心理干预和运动训练,在缩短拔管及重症监护时间、减低抑郁、焦虑程度、提高运动能力、增强心脏功能、延缓冠心病进展等多方面起到了积极作用。医护人员应结合患者运动能力和心理状况水平,在CABG术前及术后制定科学合理的康复计划,在协助患者恢复运动能力的同时开展有针对性的心理指导,使患者早日回归家庭和社会。

参考文献

- [1] Rozanski A, Blumenthal JA, Kaplan J. Impact of psychological factors on the pathogenesis of cardiovascular disease and implications for therapy[J]. *Circulation*, 1999,53 (2): 112—113.
- [2] Jobin J. Long-term effects of cardiac rehabilitation and the paradigms of cardiac rehabilitation[J]. *J Cardiopulm Rehabil*, 2005,25(2):103—106.
- [3] Pollock ML, Foster C, Rod JL, et al. Comparison of methods for determining exercise training intensity for cardiac patients and healthy adults[J]. *Adv Cardiol*,1982,31(2):129—133.
- [4] 纪树荣.康复医学[M].北京:高等教育出版社,2004:237—245.
- [5] Ades PA, Savage PD, Brawner CA, et al. Aerobic capacity in patients enterin cardiac rehabilitation[J].*Circulation*,2006,113(23):2706—2712.
- [6] Gary J, Balady MD. Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs:2007 update[J]. *Circulation*,2007, 115(20):2675—2682.
- [7] van Dixhoorn J, White A. Relaxation therapy for rehabilitation and prevention in ischaemic heart disease: a systematic review and meta-analysis[J]. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 2005,12(3): 193—202.
- [8] Freedland KE,Skala JA, Carney RM.Treatment of depression after coronary artery bypass surgery: a randomized controlled trial[J].*Arch Gen Psychiatry*, 2009,66(4): 387—396.
- [9] Bitter V, Weiner DH, Yusuf S, et al. Predication of mortality and morbidity with a 6-minute walk test in patients with left ventricular dysfunction[J]. *JAMA*, 1993,270(14): 1702—1707.
- [10] Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease[J]. *New England Journal of Medicine*, 2001,345: 892—902.
- [11] Blumenthal JA,Lett HS,Babyak MA, et al. Depression as a risk factor for mortality after coronary artery bypass surgery [J].*The lancet*,2003,362(9384):604—609.
- [12] Macmahon KM, Lip GY. Psychological factors in heart failure: a review of the literature[J]. *Arch Intern Med*, 2002,162: 509—516.
- [13] Herdy AH,Marcechi PL,Vila A, et al. Pre- and postoperative cardiopulmonary rehabilitation in hospitalized patients undergoing coronary artery bypass surgery: a randomized controlled trial[J].*American Journal of physical Medicine & Rehabilitation*, 2008,87(9):714—719.
- [14] 刘江生.心脏病患者运动的意义和运动处方[J].*中华物理医学与康复杂志*,2008,30(1):64—66.
- [15] Kim YJ, Shin YO,Bae JS,et al. Beneficial effects of cardiac rehabilitation and exercise after percutaneous coronary intervention on hsCRP and inflammatory cytokines in CAD patients[J].*Pflugers Archiv European Journal If Physiology*,2008, 455(6):1432—2013.
- [16] Howren MB, Lamkin DM,Suls J. Associations of depression with C-reactive protein, IL-1, and IL-6: a meta-analysis[J]. *Psychosomatic Medicine*,2009,71:171—186.
- [17] Yohannes AM, Yalfani A, Doherty P,et al. Predictors of drop-out from an outpatient cardiac rehabilitation programme [J]. *Clin Rehabil*,2007,21(3): 222—229.
- [18] Caulin-Glaser T, Maciejewski PK, Snow R,et al. Depressive symptoms and sex affect completion rates and clinical outcomes in cardiac rehabilitation[J]. *Prev Cardiol*,2007,10(1): 15—21.
- [19] aan het Rot M, Collins KA,Fitterling HL. Physical exercise and depression[J]. *Mount Sinai Journal of Medicine*,2009,76: 204—214.